

香川県海域における栄養塩類等の挙動について（第3報）

— 総 括 編 —

Studies on the Behavior of Nutrients and Etc. in the
Sea of Kagawa Prefecture (III)

多田 薫 山本 務 藤田 淳二
Kaoru TADA Tsutomu YAMAMOTO Junji FUJITA

中野 智 細川 仁
Satoru NAKANO Shinobu HOSOKAWA

香川県海域において昭和58年4月から昭和61年3月まで栄養塩類等を調査した。総窒素（T-N）、総りん（T-P）ともに大部分の地点において秋期に高く春期に低い値を示したが、燧灘海域ではT-Pにおいて冬期に高い値を示した。主成分分析を用いて地点間の季節変動の類似性を求め、T-Pについては東讃海域の表層間および備讃瀬戸海域の底層間はそれぞれよく似ており、T-Nについては備讃瀬戸東部の表層間・底層間はそれぞれよく似ていることがわかった。なお燧灘海域ではT-P・T-Nともに表層間・底層間でよく似た季節変動を示した。各地点における項目間の類似性を求めた結果、東讃海域の表層、東讃海域中央部の底層および燧灘海域の表層・底層におけるT-Pの季節変動はDIPの寄与が大きいと考えられる。一方備讃瀬戸西部および燧灘海域の表層・底層ならびに東讃海域中央部の底層におけるT-Nの季節変動はプランクトンによる内部生産の寄与が大きいと考えられる。

はじめに

近年、窒素・りん負荷量の急増により富栄養化が進み瀬戸内海の多くの湾・灘で赤潮が頻発するに至っている。しかし瀬戸内海の全域についてみれば、栄養レベルを窒素・りん濃度と比較すると、他の沿岸海域よりも極端に高いわけではない。瀬戸内海全域における栄養塩類については種々の調査が行なわれている^{1) 2) 3) 4) 5)}が、香川県海域における詳細な調査は行なわれていない。そこで著者らはその富栄養化機構解明のため、香川県海域における栄養塩類を調査し、第1報⁶⁾で58年度の調査結果を、第2報⁷⁾で59年度の調査結果を報告した。今回は58～60年度の3年間を総合的に解析した結果について報告する。

調査方法

1. 調査期間

昭和58年4月から昭和61年3月まで3年間1か月間隔で36回調査した。

2. 調査地点及び調査部位

地点は図1に示すSt1～12の12地点であり、各地点において0.5 m(表層)、5 m、10 m、15 m、20 mと全水深

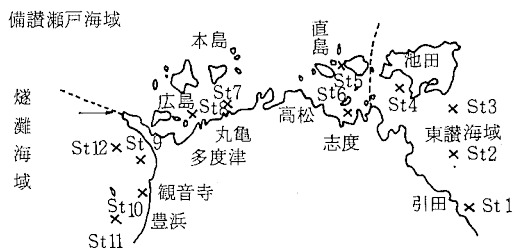


図1 調査地点図

に応じて5 m間隔で採水し、底層は底面上0.5 m(底層)で採水を行った。ただしSt2・3については表層、10 m、20 m、30 m、40 m、底層の採水を行った。

3. 分析項目及び分析方法

現場で水温を測り、バンドーン採水器(3ℓ)を用いて採水し、2ℓガラスビンに入れ、溶存酸素についてはその場で固定した。採水試料を直ちに実験室に持ち帰り、pH・塩分を測定した。T-P・T-Nの分析試料としては、採取試料を直接用いた。NH₄-N・NO₂-N・NO₃-N・PO₄-P・溶存態総窒素(D-T-N)・溶存態総りん(D-T-P)の分析用試料は、ワットマンGF/Cおよび0.45μmメンブランフィルターの2枚重ねでろ過し、初流の100mℓを捨てた後のろ液を用いた。ろ過後ワット

マンGF/C上の懸濁物はクロロフィルa (Ch-a) の測定に供した。

分析項目及び分析方法は以下の通りである。

水温：サーミスタ温度計 (東邦電探 ET-5 型)

pH：ガラス電極法 (堀場 pH meter F-7ss)

DO：ウインクラー・アジ化ナトリウム変法

塩分：誘導型サリノメーター法 (鶴見精機 Digital

Salinometer E2010)

Ch-a：95%アセトンで抽出後、蛍光光度法

栄養塩類：テクニコンオートアナライザー II 型で表 1

表 1 栄養塩類の分析方法

PO ₄ -P (DIP)	テクニコン法 ⁸⁾
NH ₄ -N	テクニコン法 ⁹⁾
NO ₂ -N	テクニコン法 ⁹⁾
NO ₃ -N	テクニコン法 ¹⁰⁾
D-T-P T-P	オートクレーブ・ペルオキソニ硫酸カリ分解法で分解後、上記の PO ₄ -P の方法
D-T-N T-N	オートクレーブ・アルカリ性ペルオキソニ硫酸カリ分解法で分解後、上記の NO ₃ -N の方法

に示す方法で測定した。

なお懸濁態りん (P-P), 懸濁態窒素 (P-N), 溶存態有機りん (DOP), 溶存態有機窒素 (DON) については次のようにして求めた。

P-P: T-P から D-T-P を引いて算出

P-N: T-N から D-T-N を引いて算出

DOP: D-T-P より DIP を引いて算出

DON: D-T-N より NH₄-N, NO₂-N, NO₃-N を引いて算出。

結果および考察

1. T-P および T-N の等濃度曲線

1-1 T-P の等濃度曲線

1-1-1 東讃海域

St1~4 における T-P の等濃度曲線を図 2 に示した。

St1 においては毎年夏期に成層はみられず、全探水層で 10~12 月に高い値を、2~4 月に低い値を示すような季節変動を示した。なお 58 年 10 月、59 年 11 月の表層において高い値を示したのはノクニルカ赤潮の為と思われる。

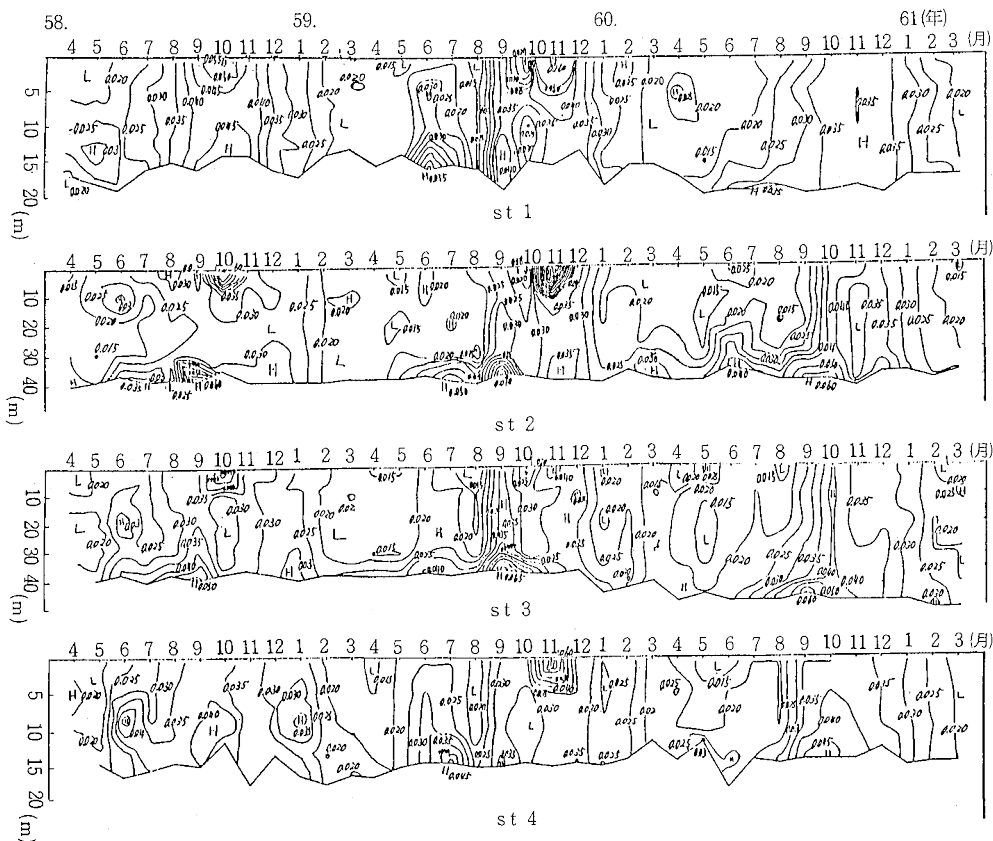


図 2 東讃海域における T-P の等濃度曲線

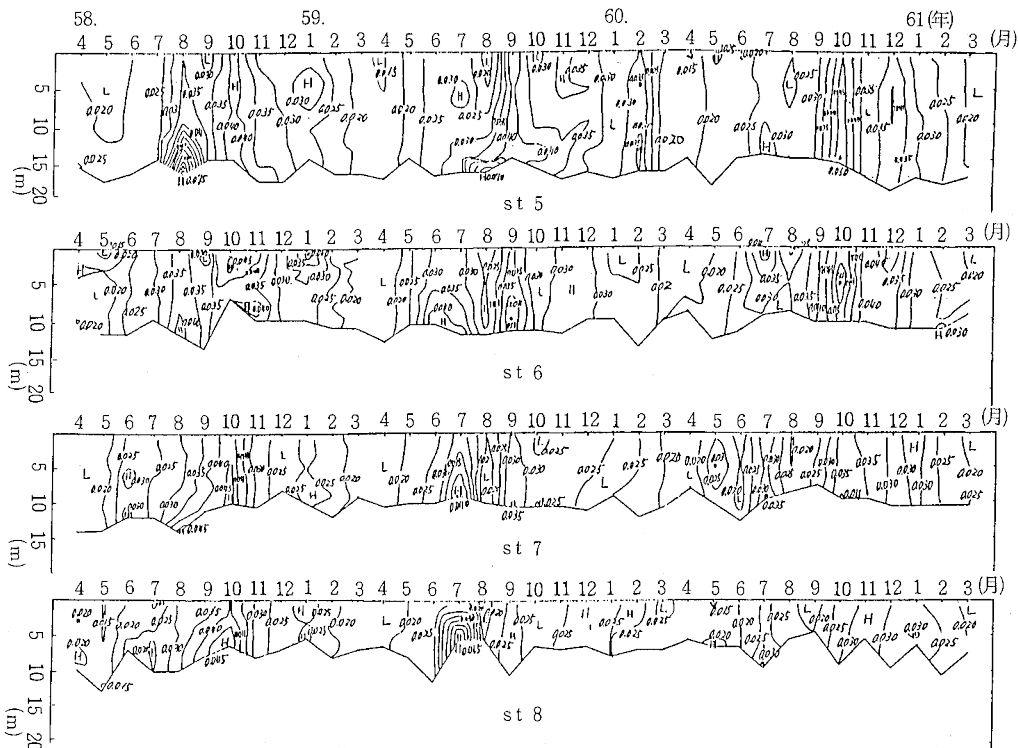


図3 備讃瀬戸海域におけるT-Pの等濃度曲線

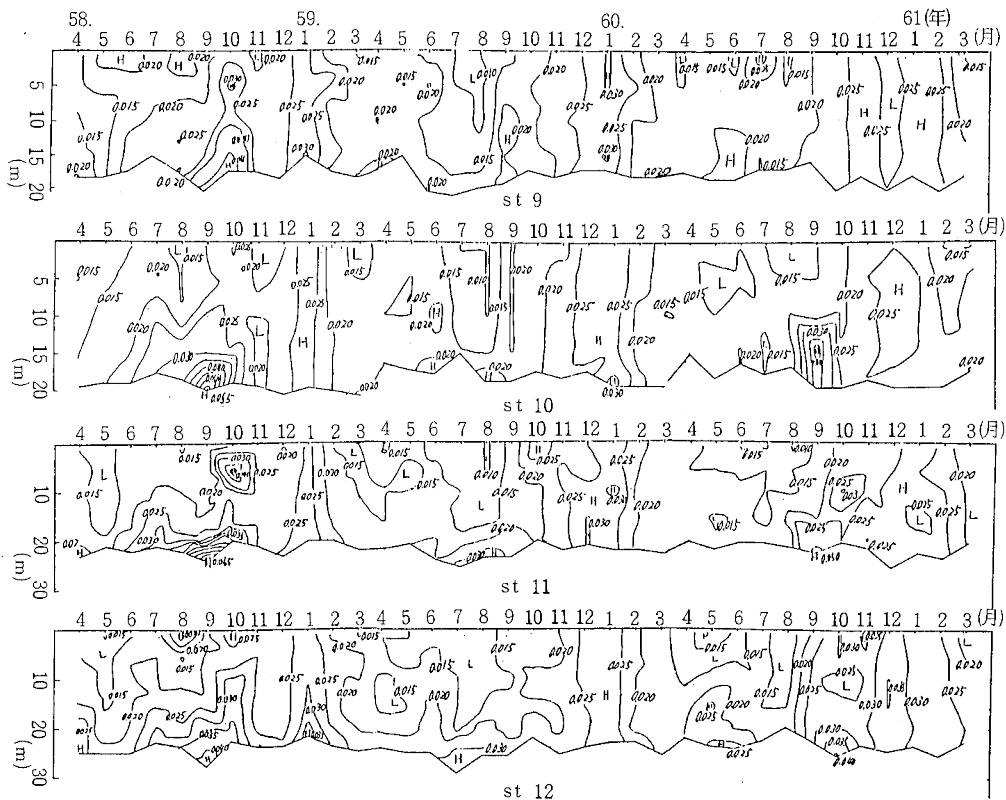


図4 越瀬海域におけるT-Pの等濃度曲線

なお59年6月の底層における0.056mg/lという高い値の原因は不明である。

St2・3においては、底層では毎年成層期である5月中旬から9月下旬にかけて0.06mg/lと高い値がみられた。そして循環期の10月には、上・中層で高い値を示した。これは塩沢ら⁵⁾の報告にもあるように底層より溶出したDIPが循環期において、上・中層へ拡散した為と考えられる。なお58年10月、59年11月の表層においてT-Pの値が大きいのは、小野ら¹¹⁾¹²⁾の報告にもあるようにノクテルカ赤潮の為と考えられる。

St4においては毎年成層はみられなかった。全採水層において10月から11月にかけて高い値を示し、2~4月にかけて低い値を示すような季節変動をした。59年11月の表層において高い値を示したのはノクテルカ赤潮が原因であると考えられる。

St1~4において10・11月に高い値を示し、2~4月に低い値を示したのは、竹田ら¹³⁾の報告や環境庁保全局²⁾³⁾の報告とよく一致していた。

1-1-2 備讃瀬戸海域

St5~8におけるT-Pの等濃度曲線を図3に示した。

St5においては毎年9~10月に高い値を、3~4月に低い値を示すような季節変動をくり返した。58・59年の8月の底層においては0.07mg/lと高い値であった。このことは環境庁水質保全局²⁾³⁾の結果とよく一致していた。

St6・7・8もSt5と同様な季節変動を示した。つまり9~10月に高く、3~4月に低い値であるような季節変動であった。

St8において、58年10月のT-P値が、59年、60年の同月と比較して0.040mg/lと高いのは、その時におけるクロロフィルaも高いことにより、赤潮の為と考えられた。

1-1-3 燧灘海域

St9~12におけるT-Pの等濃度曲線を図4に示した。

St9・10においては、12・1月の冬期に高い値を、3~5月の春期に低い値を示すような季節変動を示した。St9における58年9月の底層・10月の中および底層、St10における58年9月の底層・60年9月の底層のT-P値が高いのは、底質からのDIPの溶出による影響ではなくて、底質表面上におけるバリエリアによる有機態りん

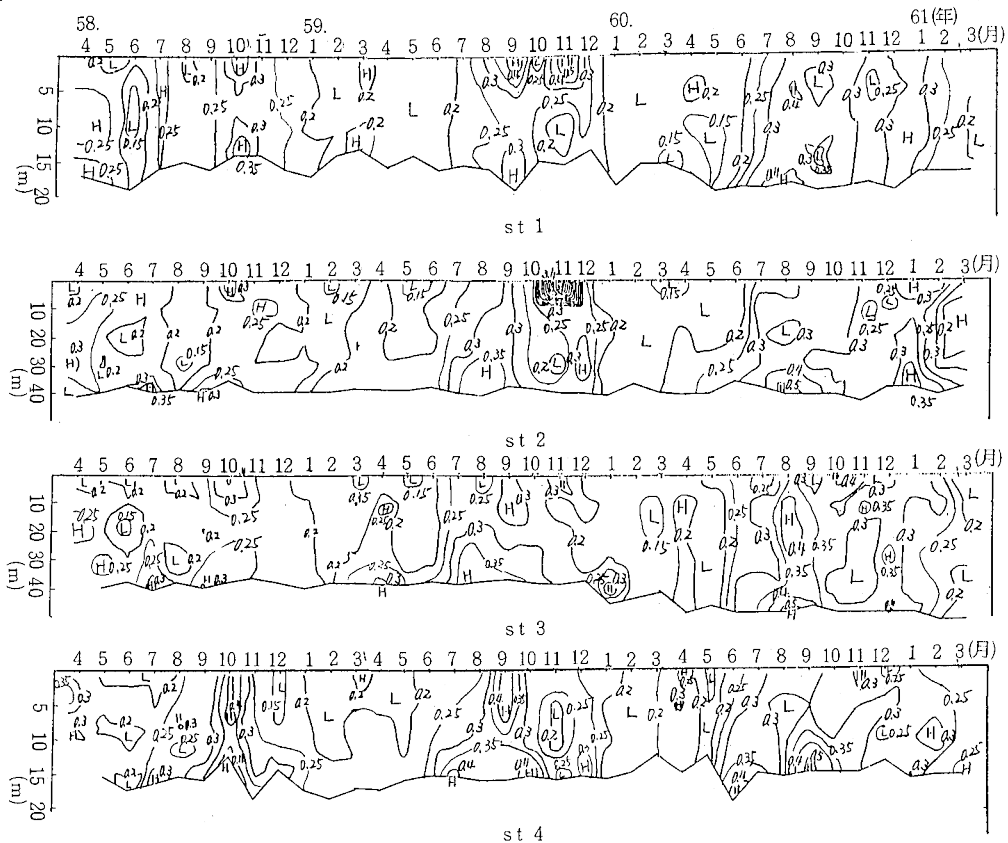


図5 東讃海域におけるT-Pの等濃度曲線

の分解が盛んであった為と考えられる。それはその時の底層のDO飽和度は80%前後であり、温度躍層も形成されておらず、バクテリアによる分解速度が岡市らの¹⁴⁾報告にもある8・9月に大きいからである。

St11・12においてもSt9・10と同様に12・1月の冬期に高い値を、3・4月に低い値を示すような季節変動を示した。毎年8・9月の底層においてT-P値が高かった。これは武岡らの報告¹⁵⁾にあるように底質よりDIPが溶出するからであると考えられる。St11において58年・60年10月の中層のT-P値が高いのは岡市らの報告¹⁴⁾にあるように表層のプランクトン増殖において生成した有機態りんが中層へ沈降し、分解した結果と考えられる。

東讃海域・備讃瀬戸海域において、T-P値が10・11月の秋期に高く、3・4月の春期に低い理由は、鈴木ら¹⁶⁾によると次のように考えられている。有機物分解量は夏期に大きく冬期に小さいことより底泥表面への堆積が春期に大きい。そして11月頃に動物プランクトン数が最大になることより、無機態りんの取り込みがこの時期に最大となり、有機物の沈降量・分解量とも最大になる。

瀬灘海域においては、11～1月に高い値を、3・4月に低い値を示す季節変動をした。この結果は、岡市ら¹⁷⁾

の報告とよく一致していた。しかしT-P値において、高い値を示す月が、東讃海域・備讃瀬戸海域と比較して2か月位おそい理由については不明であった。

東讃海域のSt2・3、瀬灘海域のSt11・12においては、成層期に底質から溶出したDIPが、T-Pの季節変動に大きな影響を与えていると考えられる。

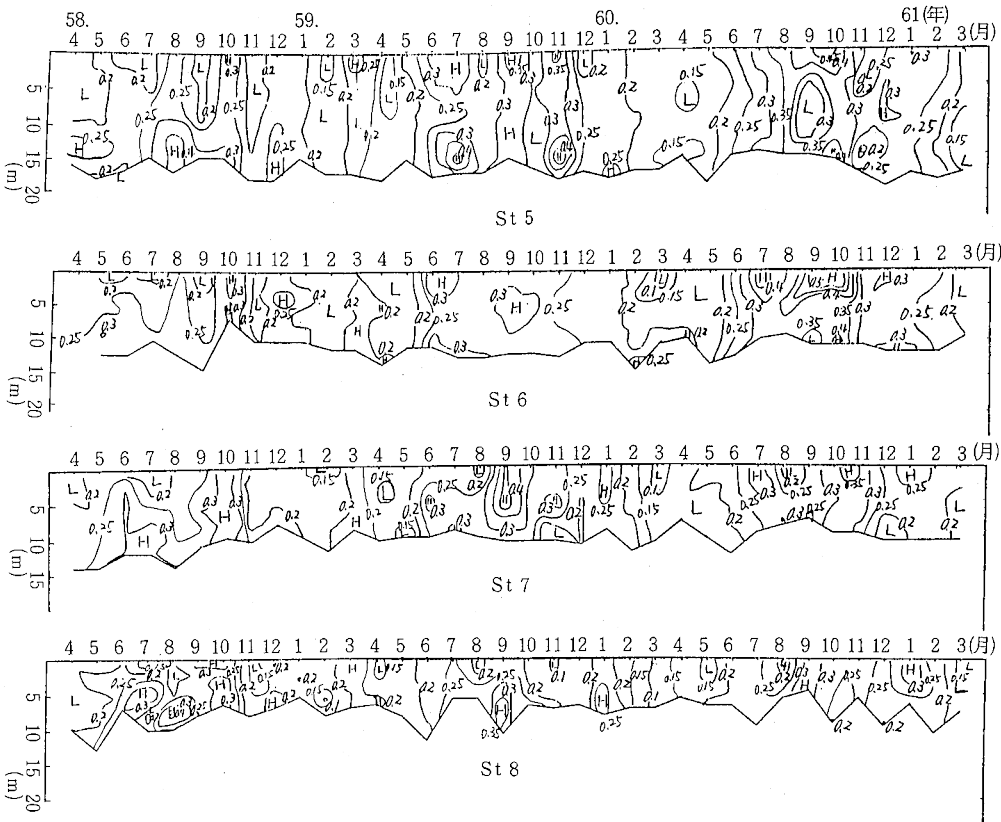
1-2 T-Nの等濃度曲線

1-2-1 東讃海域

St1～4におけるT-Nの等濃度曲線を図5に示した。4地点ともにT-Pと比較して顕著な季節変動はみられないが、次のことがわかった。

St1では毎年9～11月に高い値を示し、2～6月の頃に低い値を示した。59年11月の表層において0.5mg/lと高い値を示したのは小野ら¹²⁾の報告にあるようにノクチルカ赤潮の為と考えられる。

St2・3はT-Pの季節変動と同様でほぼ同じ季節変動を示した。9・10月に高い値を示し、1～3月に低い値を示した。毎年7～9月の底層において高い値を示しているが、塩沢ら⁵⁾や香川ら¹⁸⁾の報告にもあるように底質から溶出した無機態窒素の影響が大きいと考えられる。



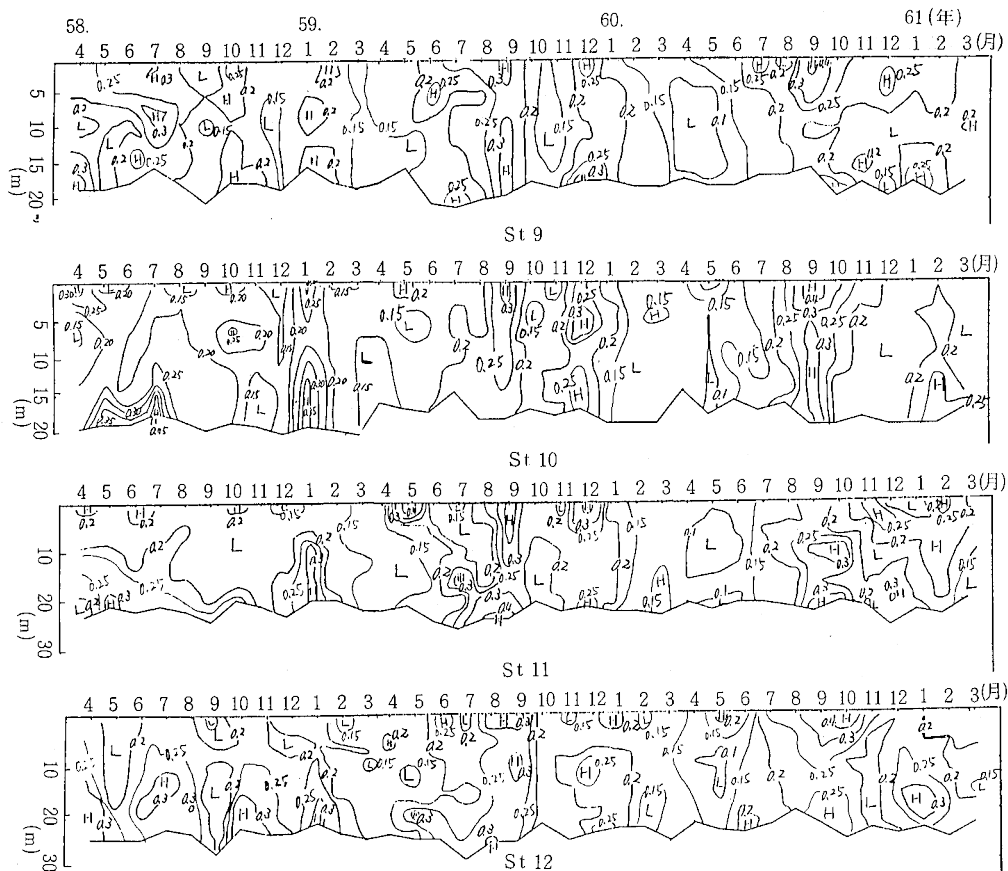


図7 燧灘海域におけるT-Nの等濃度曲線

事実その時の $\text{NO}_3\text{-N}$ が $0.10\sim 0.30\text{ mg/l}$ と高く、底質より溶出した $\text{NH}_4\text{-N}$ が底層で酸化されていると推測される。

St4では8~10月に高い値を示し、2・3月に低い値を示した。毎年9・10月の底層において高いのは、その時のDO飽和度が $100\sim 110\%$ であることより、底質からの溶出とは考えにくい。半田ら¹⁹⁾の報告にもあるように一般的に夏場の底面上における有機物の分解量は他の月と比較して大きい。その為底質表面に沈降したP-NがDON・DINに分解され底層水中に拡散した結果と推測される。

4地点ともに12・1月の冬期において、T-N値に対するDIN値比が大きくなっている。このことは近藤⁴⁾の報告とよく一致しており、プランクトンによる無機態窒素の取り込みよりも、水中および底質表面における有機態窒素の分解が大きいことに起因すると考えられる。

1-2-2 備讃瀬戸海域

St5~8におけるT-Nの等濃度曲線を図6に示した。この4地点においてもT-Nと比較して顕著な季節変動はみられないが次のことがわかった。

St5・6では7・10月に高い値を、2・3月に低い値を示すような季節変動を示した。鈴木ら¹⁶⁾が報告した渥美湾の結果とよく一致していた。渥美湾におけるT-Nの季節変動が豊川の影響を強くうけようとして、St5・6のT-Nの季節変動も流入河川の影響を受けていると考えられる。7・10月において、T-N値に対するDIN値の比が他の月と比較して高いことも鈴木ら¹⁶⁾の報告と一致している。

St7・8では9~11月の秋期に高く、2・3月の冬期に低い値を示すような季節変動をした。坪田ら²⁰⁾や大崎ら²¹⁾の報告によると、この2地点は燧灘からの海水の流入・流出の干渉域に含まれるので、T-Nの季節変動は燧灘海域の変動とよく似ていると考えられる。しかしDINの季節変動は、St5・6と同様な変化をした。つまり7・10月においてT-Nに対するDIN値の比が他の月と比較して高かった。

1-2-3 燧灘海域

St9~12におけるT-Nの等濃度曲線を図7に示した。T-Nの季節的変動をみると4地点とも9・10月の秋期に高い値を、2~4月に低い値を示すような季節変動で

あった。この4地点が包含される東部燧灘海域は、武岡ら¹⁵⁾の報告にもあるように河川水の流入量は少なく、内海で最も停滞した海域の一つである。そのことよりこの海域におけるT-Nの季節変動はプランクトンによる無機態窒素の取り込み量および水中・底質表面における有機態窒素の分解量によって説明できると考えられる。岡市ら¹⁴⁾によると9月下旬に植物プランクトン数は最大となり、冬期には夏期と比較して有機物分解が約1/20に減ると報告されている。上記のことから9・10月の秋期に高く、2・4月の冬期に低くなる現象は十分説明される。

2. T-PおよびT-Nの主成分分析

2-1 地点間の主成分分析

2-1-1 T-Pにおける地点間の主成分分析

T-Pにおける各地点の表層間の主成分分析の結果を図8に示した。

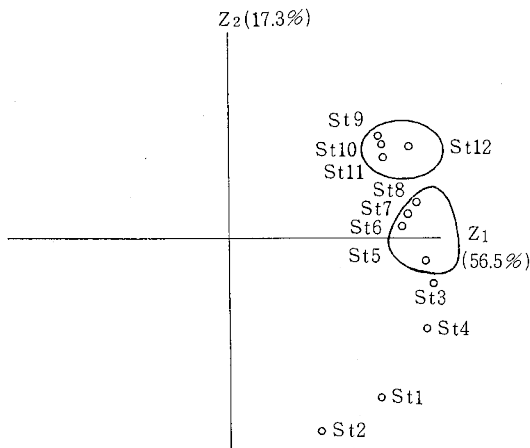


図8 T-Pにおける各地点の表層間の主成分分析

St5～8, St9～12はそれぞれグループを形成しているが、St1～4は1つのグループを形成していない。ゆえに備讃瀬戸海域の4地点の表層および燧灘海域の4地点の表層はそれぞれ季節変動が似ているが、東讃海域の4地点の表層は季節変動が似ていないと考えられる。大崎ら²¹⁾による浅海定線調査データを用いたクラスター分析では、燧灘海域は同じグループに含まれているが、東讃海域・備讃瀬戸海域はそれぞれグループを形成してなくて類似性はみられなかった。備讃瀬戸海域の4地点において、主成分分析とクラスター分析の結果が一致しなかったのは次の理由によると考えられる。T-Pの季節変動パターンが同じでも、地点間に毎月一定の濃度差

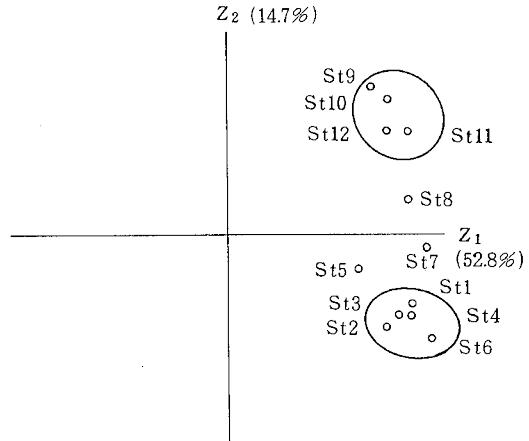


図-9 T-Pにおける各地点の底層間の主成分分析

がみとめられるからだと考えられる。

T-Pにおける各地点の底層間の主成分分析の結果を図9に示した。

St1～4およびSt9～12はそれぞれグループを形成しているが、St5～8は1つのグループを形成していない。ゆえに東讃海域における4地点の底層および燧灘海域における4地点の底層はそれぞれ同じ季節変動をしているが、備讃瀬戸海域における4地点の底層は同じ季節変動をしていないと考えられる。

2-1-2 T-Nにおける地点間の主成分分析

T-Nにおける各地点の表層間の主成分分析の結果を図10に示した。

St4～7はグループを、St8～10とSt12はグループを形成しているがSt1・2・3・11はどのグループにも属していない。

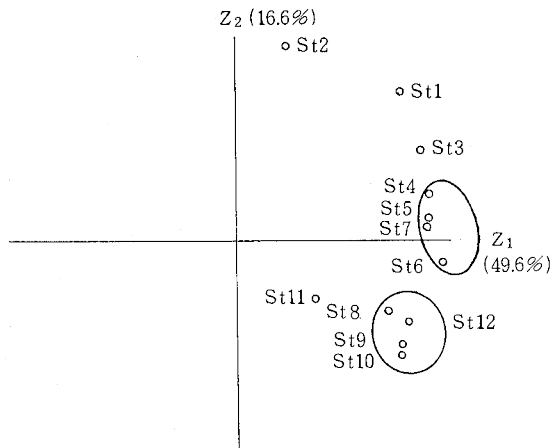


図10 T-Nにおける各地点の表層間の主成分分析

東讃海域および備讃瀬戸海域では、灘ごとの類似性はみられなかったが、St4～7の表層におけるT-Nの季節変動は似ていると考えられる。またSt11を除く燧灘海域の3地点の表層は季節変動が似ていると考えられる。

坪田ら²⁰⁾によると香川県海域における表層水の動きにおいて次のような恒流が報告されている。燧灘東部海域における反時計回りの流れ、庄内半島北部より備讃瀬戸南西部海域への流れ、塩飽諸島より小田湾北部への流れである。また大崎ら²¹⁾によると備讃瀬戸西部海域は、燧灘からの海水の流入・流出の干渉海域であると報告されている。この2報告の表層における流動から、St4～7の表層におけるT-Nの季節変動、St8～10とSt12の表層におけるT-Nの季節変動がそれぞれ類似していることは理解できる。

なお越智ら²²⁾によるとSt11が含まれる南東部は、燧灘東部海域の中でも陸からの物質負荷量が集中していると報告されており、大崎ら²¹⁾によるとDIP・DIN等6項目のクラスター分析の結果燧灘東部海域北東部と南東部では類似性はみられていない。

T-Nにおける各地点の底層間の主成分分析の結果を図11に示した。

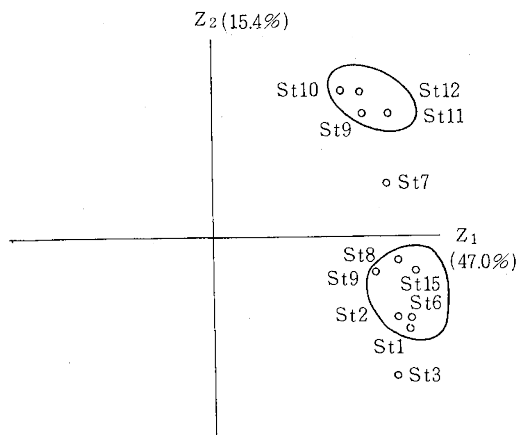


図11 T-Nにおける各地点の底層間の主成分分析

St1・2・4～6・8はグループを、St9～12はグループを形成しているが、St7はグループにも属していない。よって東讃海域および備讃瀬戸海域は灘ごとの類似性はみられなくてSt1・2・4～6・8の季節変動が似ていた。燧灘海域では4地点の底層の季節変動は似ていた。

底層におけるT-Nの挙動には、底泥表面上における易分解性の有機態窒素の濃度が影響すると思われるが、

山田ら²³⁾によるとSt9～12においては0.6mg/lと均一であった。

2-2 項目間の主成分分析

2-2-1 一般項目(pH・温度・塩素量・DO飽和度・Ch-a)とりんの各形態間の主成分分析

ア) 東讃海域における一般項目とりんの各形態間の主成分分析

St1～4の表層における一般項目とりんの各形態間の主成分分析の結果を図12に示した。

この4地点では、T-PとDIPは1つのグループを形成しており、この2項目の季節変動はよく似ていると考えられる。またこの4地点では、T-Pに対するDIPの寄与率は大きかった。

St1～4の底層における一般項目とりんの各形態間の主成分分析の結果を図13に示した。

St1の底層では、温度・T-Pが1つのグループ、DO飽和度とpHが1つのグループを形成していた。よって温度・T-Pの季節変動は似ており、DO飽和度とpHの季節変動は似ていた。前者と後者では負の相関がみられた。

St2・3の底層では、T-P・水温・DIPが1つのグループを形成しており、またDO飽和度・塩素量・pHが1つのグループを形成している。よってT-P・水温・DIPの季節変動は似ており、DO飽和度・塩素量・pHの季節変動は似ていると考えられる。前者と後者では負の相関がみられた。つまりDO飽和度・塩素量・pHが減少すると、T-P・DIPは増加する傾向にあった。

St4の底層では、T-PとpHおよび塩素量との間で負の相関がみられることにより、pHおよび塩素量が減少するとT-Pが増加する傾向にあった。

1) 備讃瀬戸海域における一般項目とりんの各形態間の主成分分析

St5～8の表層における一般項目とりんの各形態間の主成分分析の結果を図14に示した。

St5・6では、T-Pは塩素量と負の相関がみられているが、St7・8では負の相関がみられない。St5は大崎ら²¹⁾によると児島湾・旭川の影響をうけ、St6は詰田川の影響をうける地点であるが、St7・8は大崎ら²¹⁾によると燧灘からの海水の流入・流出の干渉海域にあたる。これらのことよりT-Pと塩素量の関係について理解できる。

St7では塩素量・DO飽和度・pHが1つのグループを形成していることより、その3項目の季節変動が似ていると考えられる。

St8では塩素量・pHが1つのグループを形成していることより、その2項目の季節変動が似ていると考えられる。

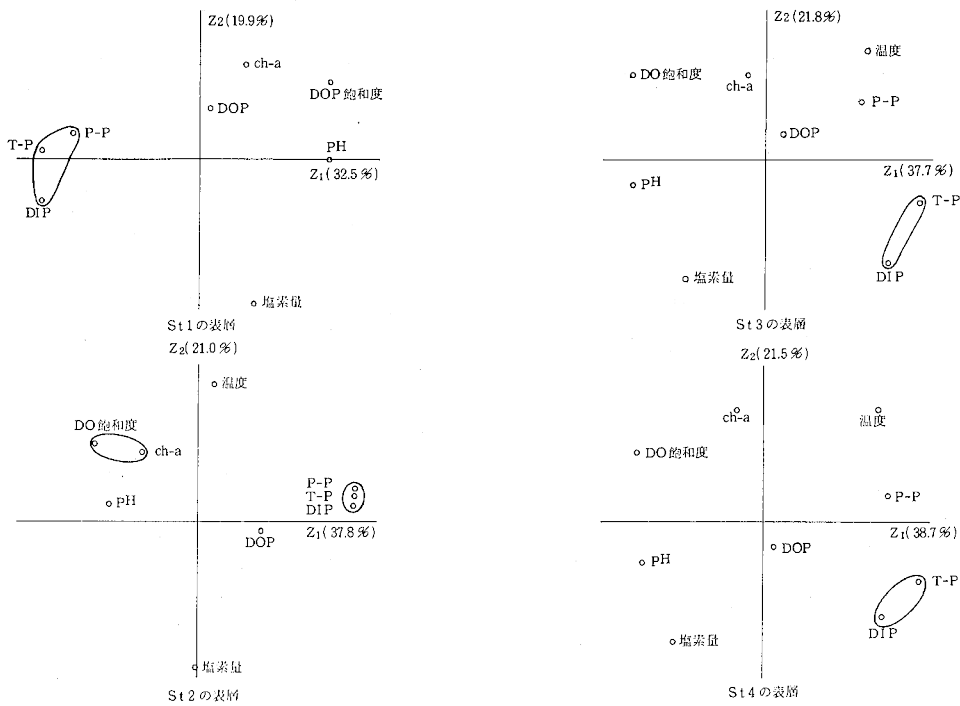


図12 東讃海域の表層における各項目間の主成分分析

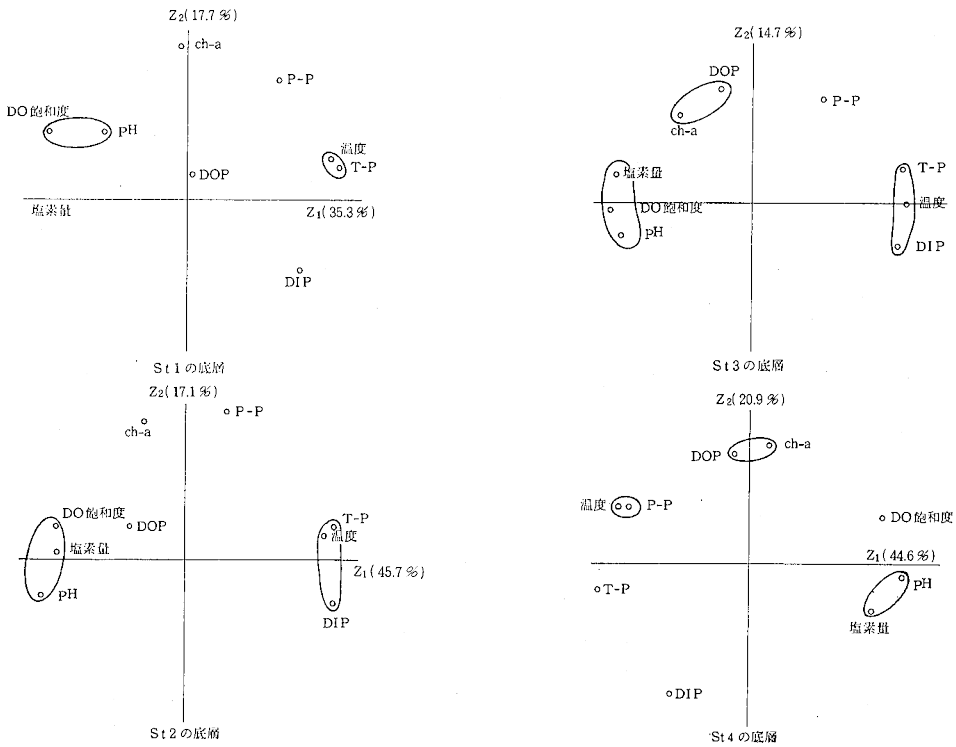


図13 東讃海域の底層における各項目間の主成分分析

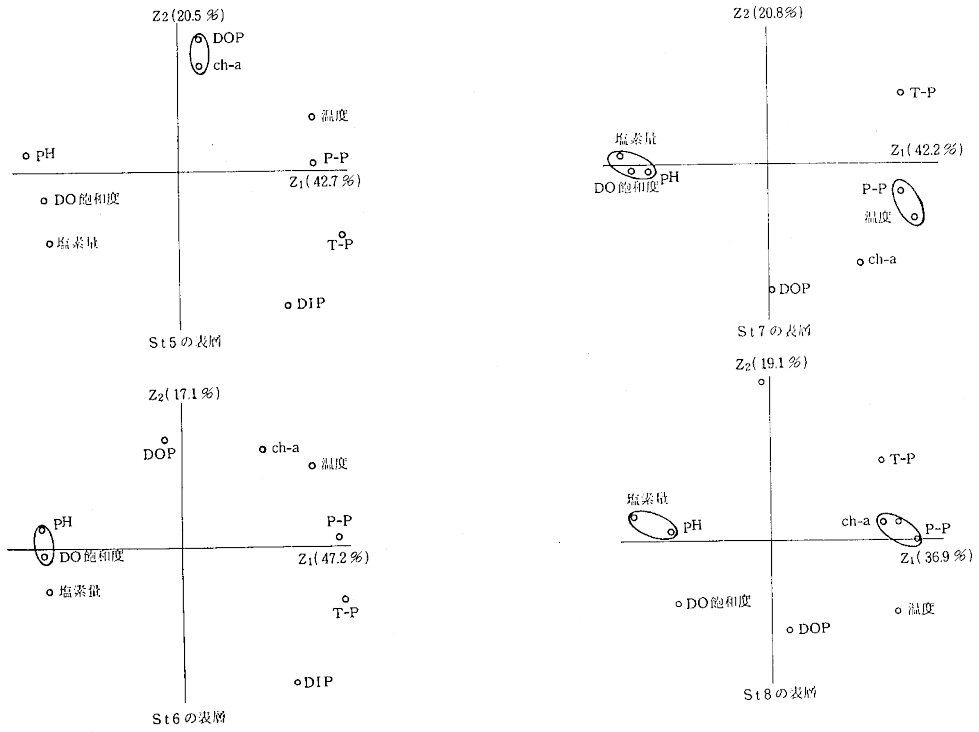


図14 備讃瀬戸海域の表層における各項目間の主成分分析

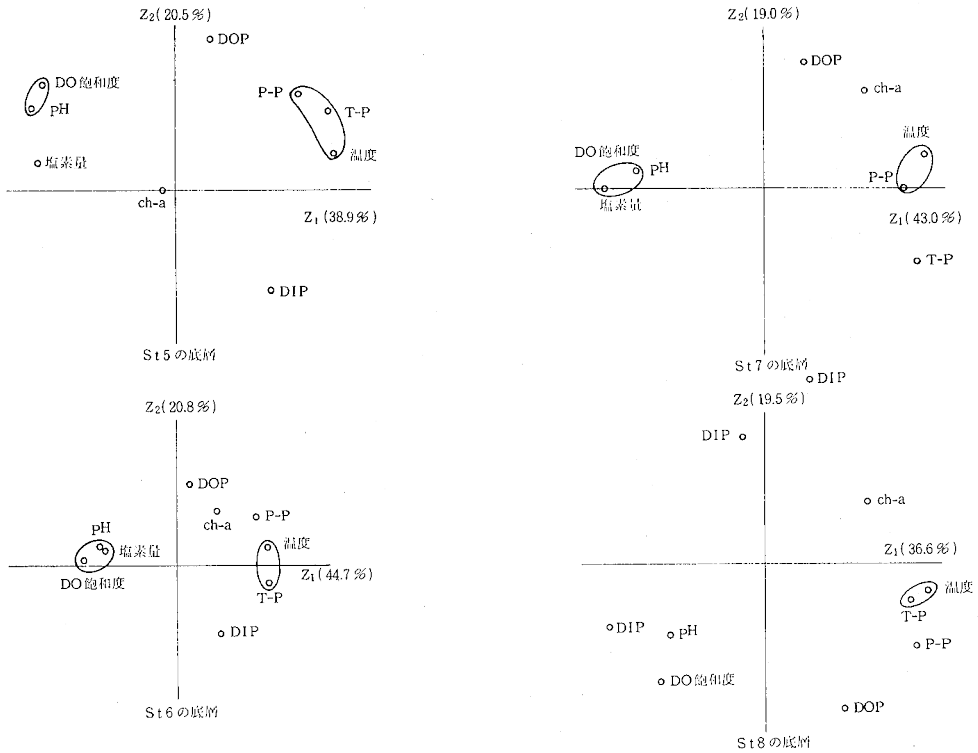


図15 備讃瀬戸海域の底層における各項目間の主成分分析

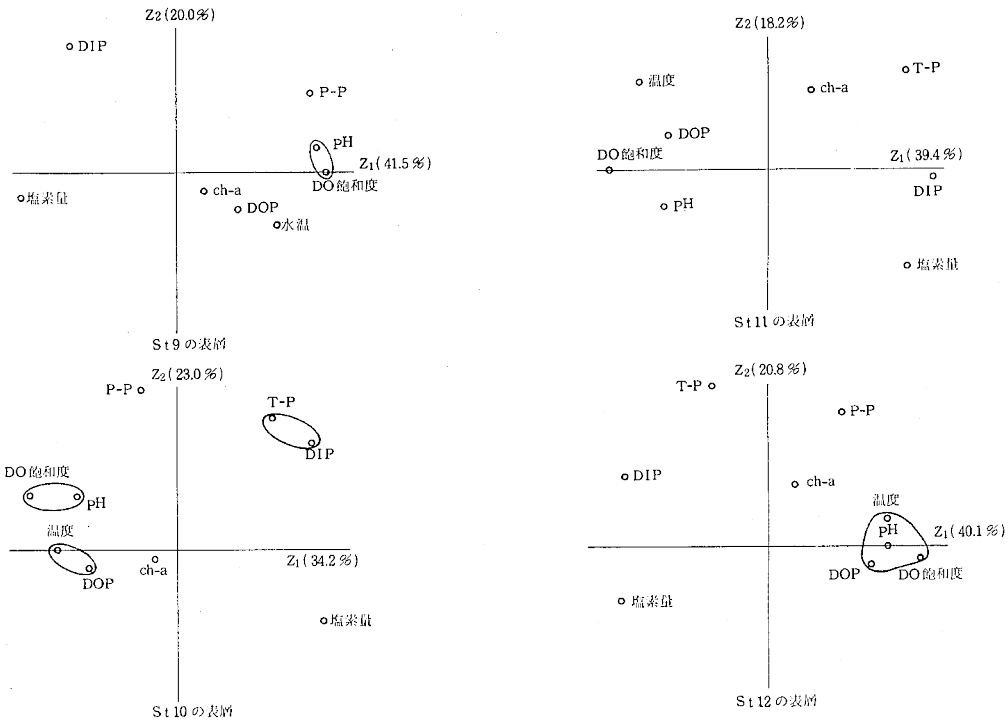


図 16 駿瀬海域の表層における各項目間の主成分分析

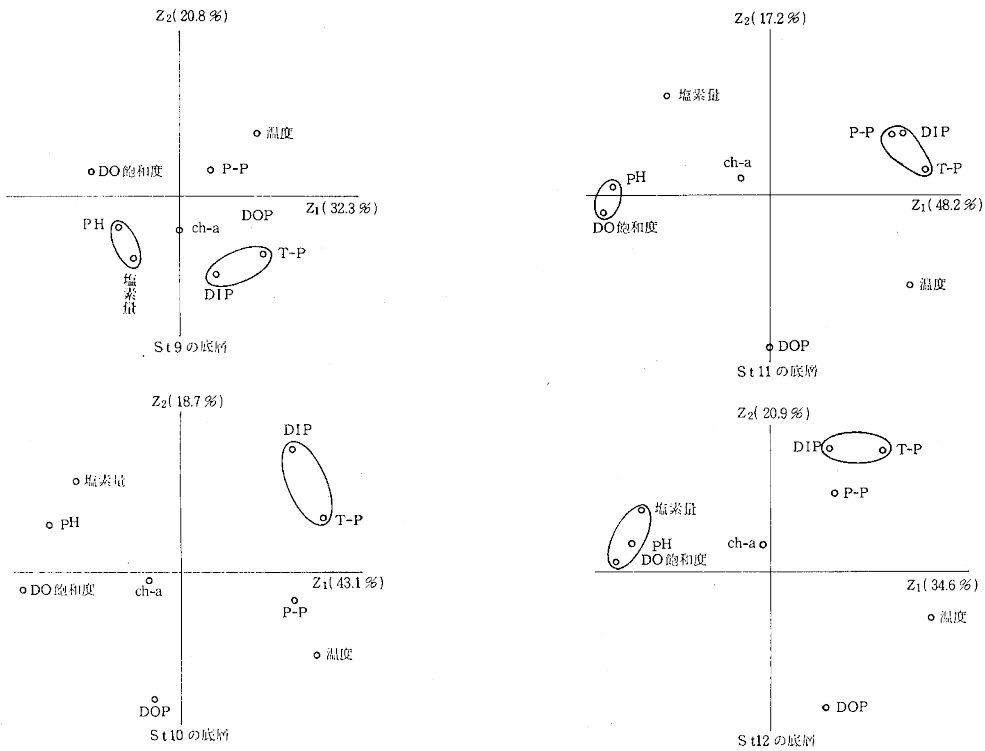


図 17 駿瀬海域の底層における各項目間の主成分分析

St5～8の底層における一般項目とりんの各形態間の主成分分析の結果を図15に示した。

St7を除く3地点の底層において、T-Pは温度と一つのグループを形成しており、この2項目は季節変動が似ていると考えられる。しかしこの4地点は表層・底層ともに、T-PはDIPと同じグループに属していないので、この2項目の季節変動は似ていないと考えられる。つまりこの海域におけるT-Pの季節変動は、大崎ら²¹⁾の言うように、河川・他の海域からの海水の流入・流出によって支配されている為、DIPの季節変動とは一致しないと考えられる。

ウ) 燧灘海域における一般項目とりんの各形態間の主成分分析

St9～12の表層における一般項目とりんの各形態間の主成分分析の結果を図16に示した。

St10においてT-PとDIPが同じグループに属している以外は、他の3地点のT-Pはどのグループにも属していない。

St9～12の底層における一般項目とりんの各形態間の主成分分析の結果を図17に示した。

4地点の底層ともにT-PはDIPと同じグループに属していることより、T-PとDIPの季節変動は似ていると考えられる。越智ら²²⁾によると、この海域は夏場に躍層を形成しており、底層よりDIPが溶出する。しか

し東讃海域のSt2・3と比較すると、T-P・DIPはDO飽和度・塩素量・pHと負の相関がみられない。よってT-Pの季節変動において、St9～12の底層とSt2・3の底層では変動の原因が異なると考えられる。

2-2-2 一般項目と窒素の各形態間の主成分分析

ア) 東讃海域における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析

St1～4の表層における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析の結果を図18に示した。

St2・3の表層では、T-NはP-Nと同じグループに含まれているが、St1ではNO₂-N・NO₃-Nと同じグループに含まれ、St4では温度と同じグループに含まれている。よってT-Nの季節変動において、St2・3の表層はSt1およびSt4の表層とは変動の原因が異なるものと考えられる。

St1～4の底層における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析の結果を図19に示した。

St1～4の底層におけるT-Nはどのグループにも属していないことより、T-Nの季節変動は一般項目および窒素の各形態のどれとも似ていない。

イ) 備讃瀬戸海域における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析

St5～8の表層における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析の結果を図20に示した。

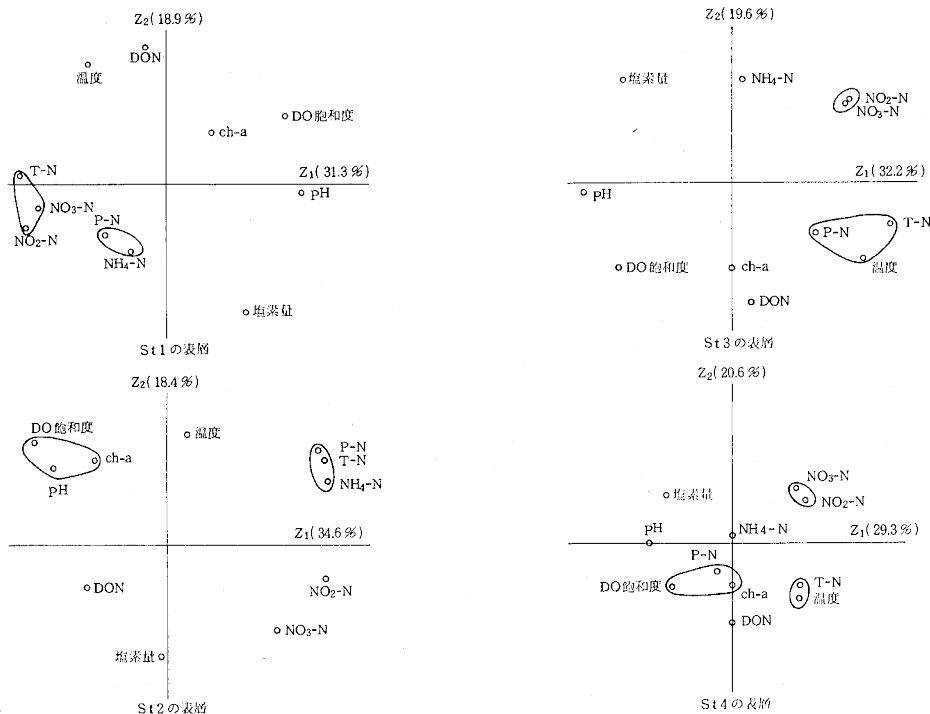


図18 東讃海域の表層における各項目間の主成分分析

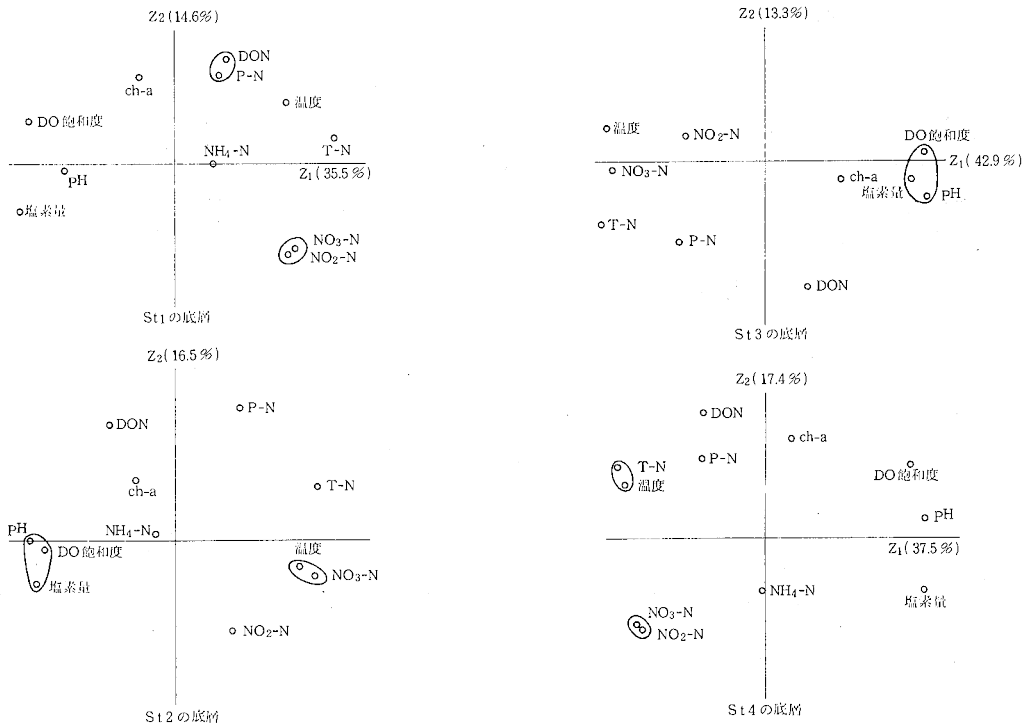


図19 東讃海域の底層における各項目間の主成分分析

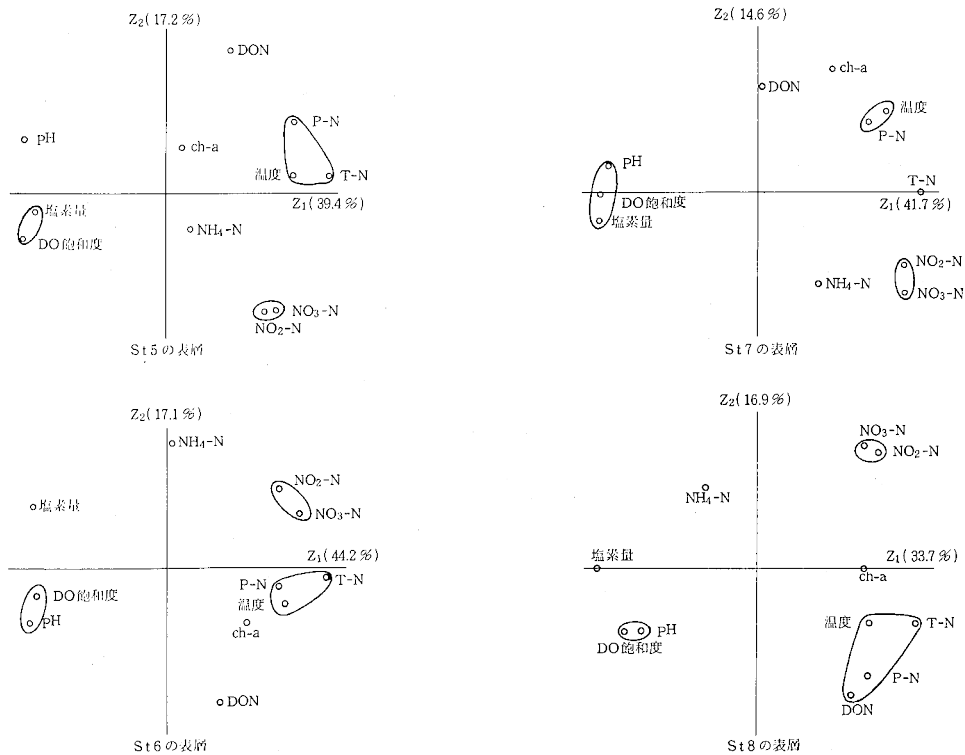


図20 備讃瀬戸海域の表層における各項目間の主成分分析

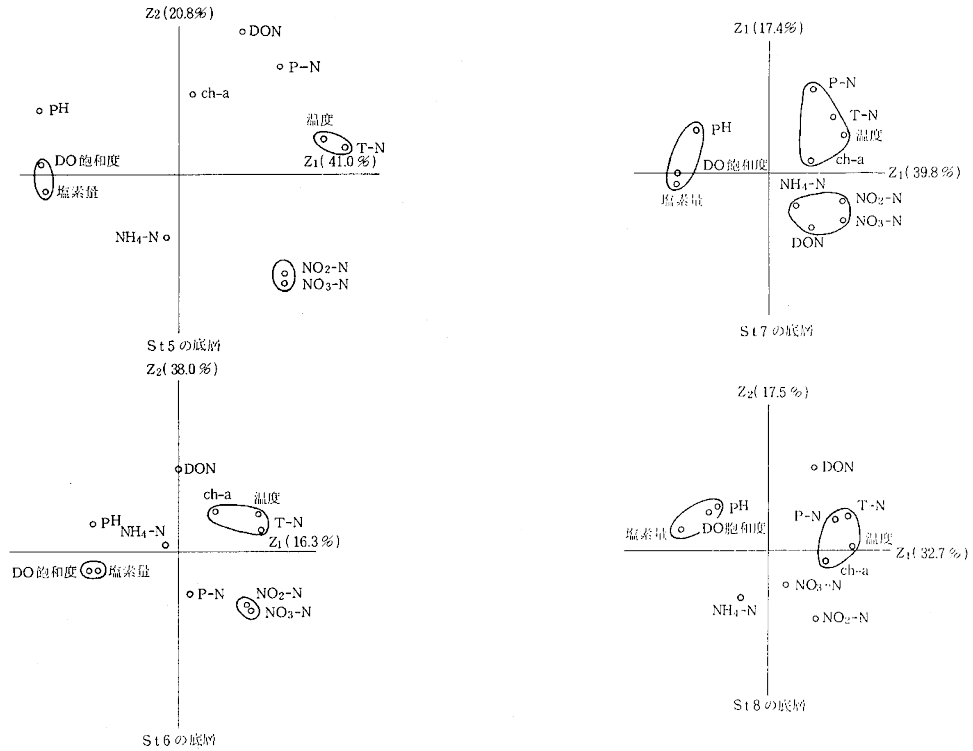


図21 備讃瀬戸海域の底層における各項目間の主成分分析

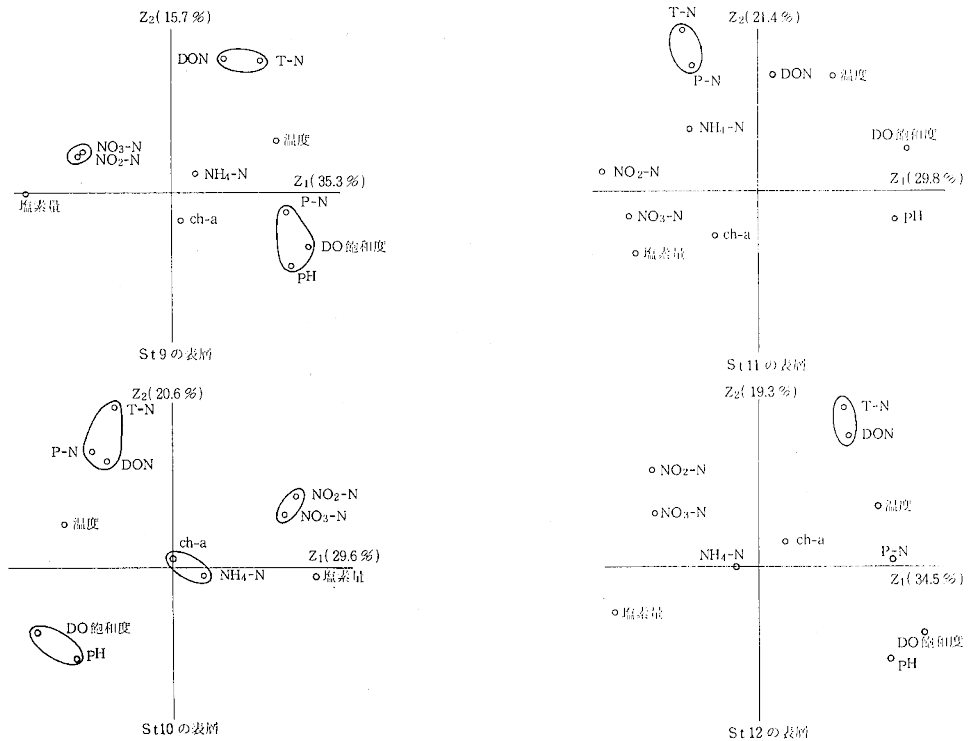


図22 備讃瀬戸海域の表層における各項目間の主成分分析

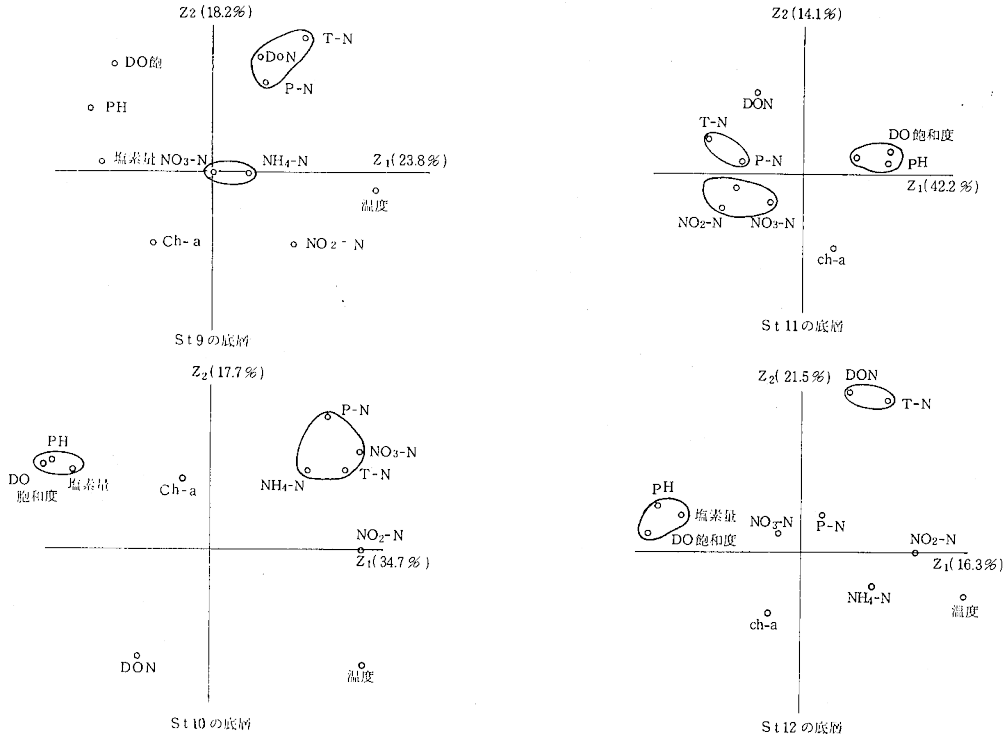


図23 燧灘海域の底層における各項目間の主成分分析

4地点ともに、T-Nは温度およびP-Nと同じグループに属しており、PH・DO飽和度とは負の相関があった。

St5の表層では、T-Nは塩素量と負の相関があった。このことは河川の影響を裏付けると考えられる。

St6では、T-NはCh-aとも同じグループに属していた。NO₂-N・NO₃-Nは塩素量と負の相関を示していることより、河川からNO₂-N・NO₃-Nが流れ込んでいることを裏付けると考えられる。

St5~8の底層における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析の結果を図21に示した。

St5・6では、T-Nは温度と同じグループに属しているが、St7・8ではT-Nは温度・P-N・Ch-aと同じグループに属している。大崎ら²¹⁾の報告にもあるようにSt7・8は河川水の影響が少なく、T-Nの増加は、海水中のプランクトンの増殖によると考えられる。

ウ) 燧灘海域における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析

St9~12の表層における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析の結果を図22に示した。

St9・12では、T-NはDONと同じグループに属し、St10では、T-NはP-N・DONと同じグループに属し、St11では、T-NはP-Nと同じグループに属している。

よって燧灘海域におけるT-Nの季節変化はプランクトンの増殖によるP-NおよびDONの生成に左右されると考えられる。このことは武岡ら²⁴⁾の報告にもあるように、燧灘海域は外洋の影響が少ないことから裏付けられる。

St9~12の底層における一般項目と窒素の各形態間の主成分分析の結果を図23に示した。

St9の底層では、T-NはDON・P-Nと同じグループに属し、St10では、T-NはP-N・NO₃-N・NH₄-Nと同じグループに属していた。St11ではT-NはP-Nと同じグループに属し、St12ではT-NはDONと同じグループに属していた。

St9~12の底層における項目間の主成分分析の結果は、St9~12の表層のそれと類似していた。よって燧灘海域におけるT-Nの季節変動は、表層・底層ともにプランクトンの増殖によるP-NおよびDONの生成によるところが大きいと考えられる。

ま と め

香川県海域において昭和58年4月から昭和61年3月まで調査した栄養塩類等の結果から次のことがわかった。

1. T-Nの季節変動において東讃海域・備讃瀬戸海域

では10・11月の秋期に高く、3・4月の春期に低い値を示したが、燧灘地域では12・1月の冬期に高く、3・4月の春期に低い値であった。その変動原因としてはプランクトンの内部生産による寄与が大きい、燧灘海域では他の要因が加わっている為に、他の2海域と異った変動をしていると考えられる。

2. T-Nの季節変動はT-Pの季節変動ほど顕著な変化を示していないが、St5・6を除く10地点は10・11月の秋期に高く、2・3月に低い値を示した。St5・6は7・10月に高く、2・3月に低い値を示した。St5・6が違った変動を示したのは、河川の流入水の影響によるものと考えられる。

3. 主成分分析を用いて、地点間の季節変動パターンの類似性を求めた。T-Pについて東讃海域では表層間は似ていないが、底層間では4地点とも似ていた。備讃瀬戸海域では表層間は似ていたが、底層間では似ていなかった。燧灘海域では表層間・底層間ともに4地点は似ていた。T-Nについて東讃海域のSt4および備讃瀬戸東部海域は表層間・底層間ともによく似ていた。またSt11を除く燧灘海域は表層間・底層間ともによく似ていた。

4. 主成分分析を用いて、各地点における項目間の季節変動パターンの類似性を求めた。東讃海域4地点の表層およびSt2・3の底層およびSt10の表層および燧灘海域4地点の底層において、T-PはDIPと季節変動が似ており、これらの採水層におけるT-Pの季節変動はDIPの寄与が大きいと考えられる。St2・3の底層および備讃瀬戸西部海域・燧灘海域の表層・底層および備讃瀬戸東部海域の表層におけるT-Nは、P-NまたはDONと季節変動が似ており、これらの採水層におけるT-Nの季節変動はプランクトンによる内部生産の寄与が大きいと考えられる。

文 献

- 1) 環境庁水質保全局：広域総合水質調査（東京湾、伊勢湾、瀬戸内海）データ集（59年度水質データ、プランクトンデータ），1，(1986)
- 2) 環境庁水質保全局：昭和58年度瀬戸内海広域総合水質調査結果，1，(1985)
- 3) 環境庁水質保全局：昭和59年度瀬戸内海広域総合水質調査，1，(1986)
- 4) 近藤正人：海と空，54，99，(1978)
- 5) 塩沢孝之，川名言一郎，山岡政保他：瀬戸内海汚染一底質からの二次汚染に関する研究報告書，61，工業技術院中国工業技術試験所，(1985)
- 6) 多田 薫，大森利春，藤井裕士他：香川県公害研究センター所報，8，17，(1985)
- 7) 多田 薫，大森利春，藤井裕士他：香川県公害研究センター所報，9，23，(1986)
- 8) テクニコンオートアナライザー：Industrial method No 154-71 W/A Tentative
- 9) テクニコンオートアナライザー：Industrial method No 158-71 W/A Tentative
- 10) テクニコンオートアナライザー：Industrial method No 155-71 W/A Tentative
- 11) 小野知足，吉松定昭，藤沢節茂他：香川県赤潮研究所年報，58年度，3，(1984)
- 12) 小野知足，吉松定昭，藤沢節茂他：香川県赤潮研究所年報，59年度，3，(1985)
- 13) 竹田正裕，小西壽久，栄敏 勝他：徳島県公害センター年報，7，89，(1981)
- 14) 岡市友利，越智 正，畑 幸彦：内湾底泥をめぐる物質収支の動態解明に関する研究，175，(1983)
- 15) 武岡英隆，越智 正，遠部 卓：特別研究「環境科学」瀬戸内海の環境評価のための総括的な研究 研究報告（昭和59年度），123，(1985)
- 16) 鈴木輝明：内湾底泥をめぐる物質収支の動態解明に関する研究，49，(1983)
- 17) 岡市友利，越智 正，門谷 茂：内湾底泥をめぐる物質収支の動態解明に関する研究，265，(1983)
- 18) 香川 哲，吉松定昭，小野知足：香川県赤潮研究所研究報告，1，37，(1985)
- 19) 半田暢彦：「環境科学」研究報告集B 210-R 01-3 燧灘の海洋構造と貧酸素水塊の生成機構に関する研究，145，(1984)
- 20) 坪田博行，武岡英隆，遠藤拓郎：特別研究「環境科学」瀬戸内海の環境評価のための総括的な研究 研究報告（昭和59年度），49，(1985)
- 21) 大崎紘一，緒方正名：特別研究「環境科学，瀬戸内海の環境評価のための総括的な研究 研究報告（昭和59年度），199，(1985)
- 22) 越智 正，岡市友利：「環境科学」研究報告集B 210-R 01-3 燧灘の海洋構造と貧酸素水塊の生成機構に関する研究，49，(1984)
- 23) 山田 久：内湾底泥をめぐる物質収支の動態解明に関する研究，218，(1983)
- 24) 武岡英隆：「環境科学」研究報告集B 210-R 01-03 燧灘の海洋構造と貧酸素水塊の生成機構に関する研究，9，(1984)